Die Kniegelenksarthrodese
Verfahren und Ergebnisse

Eine Studie über die Kniegelenksversteifungen
aus den Jahren 1968 bis 1976

vorgelegt von

Peter Schöps

München 1978

1981

Aus der Orthopädischen Klinik und der Poliklinik der
Universität München
Direktor : Prof.Dr.A.N. W i t t

Die Kniegelenksarthrodese - Verfahren und Ergebnisse

Eine Studie über die Kniegelenksversteifungen aus den Jahren 1968 bis 1976

Inaugural - Dissertation
zur Erlangung der Doktorwürde in der gesamten Medizin
an der Ludwig Maximilians-Universität zu München

vorgelegt von

Peter S c h ö p s

aus München

1978

Mit Genehmigung des Fachbereichs der
Universität München

Berichterstatter : Prof.Dr.M.Jäger
Mitberichterstatter : Prof.Dr.A.N.Witt
Dekan : Prof.Dr.W.Spann
Tag der mündlichen Prüfung : 11. Juni 1981

Herrn Prof.Dr.M.Jäger,Leitender Oberarzt an der Orthopädischen Universitätsklinik München,danke ich für die Überlassung des Themas.Besonderen Dank spreche ich für die vielen Ratschläge und Hinweise aus,die er mir geben konnte.Bei der Durchführung der Arbeit danke ich außerdem Herrn Dr.H.Bruns,der mir für die vielen Fragen helfend zur Seite stand.

München 1978

Inhaltsverzeichnis

Lebenslauf

Am 25. Februar 1953 bin ich,Peter S c h ö p s,als Sohn des kfm.Angestellten Gerhard Schöps und seiner Ehefrau,der Ingenieurin Ursula Schöps,in München geboren.

In der Zeit von 1959 - 1965 besuchte ich die Volksschule in München.1965 erfolgte der Übertritt in ein Musisches Gymnasium.Im August 1972,ein Jahr vor meinem Abitur,verstarb mein Vater.

Zum Wintersemester 1973/74 begann ich an der Freien Universität Berlin Politik zu studieren.Jedoch zum Sommersemester 1974 kehrte ich wieder nach München zurück um an der Ludwig-Maximillian-Universität mein jetziges Studium,Medizin,aufzunehmen.Im Frühjahr 1976 legte ich meine ärztliche Vorprüfung ab.

Zur Zeit befinde ich mich im 3.klinischen Semester an der Med.Fakultät der Universität München.

A. Einleitung

Der medizinische Fortschritt auf dem Gebiet der Endoprothetik des Kniegelenks läßt eine Tendenzwende erkennen,in der die Indikationsstellung zur Arthrodese, mit ihrem "nur" stabilisierenden Effekt,längst nicht alle funktionellen Ansprüche befriedigt.Die Allo - arthroplastik,mit ihrem funktionserhaltenen Moment,hat hier wesentliche Vorteile.Zunächst hat es den Anschein, daß eben letztgenannte Operationsmethode in der Behandlung destruierender und posttraumatischer Gelenksveränderungen zunehmend an Bedeutung gewinnt. Jedoch zeigt es sich,daß die Konzeption der Allo - arthroplastik,trotz ihres bewegungserhaltenen Moments, noch keine befriedigende Lösung darstellt.Kniegelenks- spezifische Eigenheiten der Statik und der Bewegungs- mechanik erschweren den Protheseneinbau und die Verankerung des Implantats;operative Komplikationen, sowie die vermehrt festzustellende Tatsache einer Lockerung und Infektion belasten den erwünschten Erfolg. So mag es sicher gerechtfertigt sein,die Arthrodese bei gezielter Indikation als echte Alternative zur Prothetik anzusehen;in der therapeutischen Wahl beider Techniken gilt es Vor - und Nachteile beider Versorgungsmöglichkeiten abzuwägen.

B. Statische und dynamische Verhältnisse am Kniegelenk

1. Bewegungsmechanik des Kniegelenks

Im Kniegelenk erfolgen Beuge - und Streckbewegungen um eine quergestellte Achse. Beim angewinkeltem Knie sind Rotationsbewegungen um eine gedachte Längsachse des Unterschenkels möglich.
In Streckstellung führen die Femurkondylen in der ersten Phase der Beugung eine Rollbewegung aus, die aus der Inkongruenz zwischen Condylus femoris und Condylus tibiae resultiert. Bei einer Beugestellung von etwa 20 Grad gleiten die Femurkondylen über das Tibiaplateau; die Facies articulares bleiben an Ort und Stelle, da die angespannten Lii.cruciata ein weiteres Abrollen der Kondylen verhindern. Lediglich die Menisci werden bei der Beugung auf der Tibia nach hinten verschoben. Die Beugung ist aktiv bis 130 Grad möglich, passiv bis etwa 160 Grad (FRICK 1967). Mit zunehmender Streckung straffen sich die Führungsbänder und pressen die Kondylen elastisch auf Gelenkknorpel und Menisci. Eine abschließende Schlußrotation bewirkt die vollständige Streckung (bis etwa 180 Grad) im Kniegelenk. Die angespannten Lii.collateralia und Teile der Lii.cruciata verhindern Schubladenaktivitäten der Gelenkkörper und geben Stabilität in Streckstellung des Beines.
Mit zunehmender Beugung im Kniegelenk nimmt die Rotationsfähigkeit der Tibia zu. Die Innenrotation des Unterschenkels beträgt je nach Beugung 5 - 10, die Außenrotation 30 - 50 Grad (WALDEYER 1974).

2. Statik des Beines

Beim gestreckten Bein deckt sich die Tragelinie mit der Schwerelinie und mit dem Gegendruck vom Boden. Die Körperlast liegt auf dem Mittelpunkt des Caput femoris, der Druck wird längs des Oberschenkelschafts weitergeleitet und trifft etwa die Mitte der Articulatio genu. Die Druckübertragung auf die Condyli tibiae erfolgt nahezu gleichmäßig.Weiter durchzieht die Tragelinie den Tibiaschaft und die Mitte der Malleolengabel.Caput femoris, Articulatio genu und Trochlea tali liegen somit auf einer Geraden übereinander.
Abweichungen der Tragelinie außerhalb des mittleren Drittels des queren Gelenkdurchmessers (v.LANZ/WACHSMUTH 1955),abgesehen von den physiologischen O-Beinen Neugeborener,führen zu einer unterschiedlichen Beanspruchung der Condyli und des Bandapparates.Infolge der ungleichen Druckverteilung wird der Knorpelbelag der einen Seite entlastet und der der anderen überlastet,wobei letztere vorzeitig abgenützt und zerstört wird.Mit zunehmender Schrumpfung der unterbeanspruchten Zugvorrichtungen wird die Fehlform fixiert.Es manifestiert sich das klinische Bild einer Arthrosis deformans.
Die Ursache dieses deformierenden Wirkungsprozesses, die in einer geringfügigen Abweichung aus der physiologischen Achse zu suchen ist,kann Jahre oder Jahrzehnte zurückliegen und mit einer Arthrosis deformans enden.Traumen,Distorsionen,ein nicht achsengerecht ausgeheilter Bruch der Knochen und Gelenke beeinflussen die Statik des Beines erheblich - als Spätfolge ist die posttraumatische und degenerative Gonarthrose zu erwarten.

C. Indikation und Technik der Kniegelenksarthrodese

1. Kriterien der Indikationsstellung

Seit der ersten Durchführung einer Kniegelenks-arthrodese,1878 von dem Wiener Chirurgen ALBERT,haben sich die Hauptindikationen für eine operative Versteifung der unteren Extremität nicht wesentlich geändert.Zu Bemerken ist hierzu jedoch folgendes :

1. die Zahl der operativen Eingriffe,die in der Literatur genannt werden,hat sich insgesamt verringert (nicht zuletzt zugunsten des protethischen Gelenkersatzes).
2. In der Häufigkeitsverteilung der einzelnen Indikationsgruppen sind Verschiebungen zu erkennen.

HIBBS berichtete 1930 über 154 Kniegelenksarthrodesen in einem Zeitraum von 11 Jahren bei Tuberkulose,und nach DRENNAN u.a. (1971) sind in einer englischen Sammelstatistik 151 Arthrodesen innerhalb 35 Jahren bei neuropathischen Gelenkerkrankungen aufgeführt. Gerade durch die erfolgreiche Prophylaxe und Behandlung von Tuberkulose und Poliomyelitis sind diese einst häufigsten Indikationen heute weitgehend im Rückgang begriffen und andere,vielleicht auch etwas dem Wandel der Zeit entsprechend,haben sich in den Vordergrund gedrängt.BRATTSTRÖM (1971) und BESSENBACH (1970) berichten jeweils über 45 Kniegelenksarthrodesen bei Erkrankungen aus dem rheumatischen Formenkreis.Nach HOLZ (1976) wurden innerhalb von fünf Jahren 50 Arthrodesen,hervorgerufen durch Infekte oder den Spätfolgen einer degenerativen und posttraumatischen Arthritis, durchgeführt.Andere Autoren (FISCHER 1972,SCHREIBER 1975,HUKE 1975) geben das selbe Spektrum der Hauptindikationen an.

Der Entschluß zu einem knieversteifenden operativen Eingriff ist in den meisten Fällen von mehreren Gesichtspunkten abhängig;es gibt schlechthin keine alles-allein-entscheidende Hauptindikation.Befragt man den Patienten,so werden verständlicherweise die subjektiven Kriterien für eine Arthrodese dargelegt. Eine nur noch in schmerzhafte Restfunktionen vorhandene Beweglichkeit und der Wunsch nach Schmerzfreiheit bei ausgeprägter Gonarthrose erleichtern dem Patienten die Einwilligung zur völligen Versteifung.Das Ziel einer Kniearthrodese ist die schmerzfreie,versteifte,jedoch voll belastbare Extremität,die zudem keine Spätkomplikationen erwarten läßt.
Ein weiterer Gesichtspunkt tangiert das Alter des Patienten (cfr.Kontraindikationen).Während man bei älteren Patienten im allgemeinen nach dem 60.Lebensjahr (HACKENBROCH 1974) schon eher die Möglichkeit einer Alloarthroplastik in Erwägung ziehen kann,wird aufgrund der noch unbefriedigenden Langzeitergebnisse mit dem subtotalen oder totalen Kniegelenksersatz vor allem bei jüngeren Personen der Arthrodese eindeutig der Vorzug gegeben (LANGE 1962,HOLZ 1976).

2. Klinische Indikationsstellung

Die klinische Indikationsstellung der Kniegelenksarthrodese geht zwangsläufig über die rein subjektiven Empfindungen des Patienten hinaus.Folgende medizinische Symptome können für eine Kniearthrodese zusammengestellt werden :

1. schwere Arthrose sowohl bekannter als auch unbekannter Genese (z.B. Endzustände von degenerativen

und posttraumatischen Gelenkveränderungen)

2. spezifische und unspezifische Entzündungen

3. Instabilität der unteren Extremität nach Lähmungen

Bei einer Parese mit Instabilität der unteren Extremität kann primär eine Funktionsverbesserung durch eine Muskelersatzoperation oder durch einen geeigneten Gehapparat erreicht werden (wobei jedoch letztere Therapieform eine erhöhte physische Belastungskomponente bedeutet).Aber auch eine Versteifung des instabilen Kniegelenks kann die physische und vielleicht auch die psychische Situation des Patienten deutlich verbessern. WITT (1973) weist andererseits darauf hin,daß in diesen Fällen die Indikation besonders kritisch zu stellen ist,da man je nach Lähmungsbild auch mit funktionellen Verschlechterungen rechnen muß (cfr. Kontraindikationen).

4. primär chronische Polyarthritis

In der Behandlung eines PCP-Kniegelenks stehen nach J.ZSERNAVICSKY (1975) mehrere operative Maßnahmen zur Verfügung :

1.Synovektomie (häufigste Operation)
2.Synovektomie mit Gelenktoilette (nach LAURIN,1974,eine Erfolgsquote von 64%)
3.hintere Kapsulotomie
4.knienahe Osteotomie
5.Arthrodese
6.Alloarthroplastik

Bei dem oft beiderseitigen Gelenkbefall sind nicht selten mehrere Operationsmethoden gleichzeitig indiziert.Ein relativ häufig geübter Eingriff ist in diesem Zusammenhang die kombinierte Anwendung von Arthrodese und Alloarthroplastik. Aufgrund der unbefriedigenden Langzeitergebnisse ist nach HACKENBROCH (1974) der prothetische Kniegelenks-

ersatz nur in Fällen von PCP zu befürworten (das Verfahren der Wahl ist an der Orthopädischen Klinik Harlaching in der vorliegenden Untersuchungsgruppe die Schanierprothese nach Walldius;andere Autoren (MANSECK 1974) bevorzugen die Vitallium-Geomedic Kniegelenksprothese).

5. Knochentumoren im Kniegelenksbereich

   Da eine radikale En-bloc-Resektion des Tumorgewebes meist große Defekte setzt,sind wegen der unzureichenden Knochensubstanz überbrückende Techniken angezeigt. MERLE d`AUBIGNE (1958) u.Mitarb. empfehlen zur Defektüberbrückung die Resektionsarthrodese in Verbindung mit einem autologen Verschiebespan im Sinne einer Umkehr-Plastik (Juvara-Plastik).Durch Halbierung des unteren Femurendes oder des oberen Tibiaabschnittes wird der dadurch gewonnene autologe Knochenspan nach einer Drehung um 180 Grad in den Defekt eingeführt und fixiert.Über einen transfixierenden Marknagel mit querer Verriegelung oder durch Kortikalisschrauben wird die nötige Stabilität erzielt.

3. Fusionsmethoden

Ziel und Zweck der Arthrodese ist nach M.LANGE (1962) : "... die absolut feste knöcherne Versteifung.Wenn sie ausbleibt,war die Operation erfolglos."

In der Literatur sind zahlreiche Methoden beschrieben, die,je nach unterschiedlicher Indikationsstellung,

1. eine gute und haltbare Verzahnung der beiden Resektionsflächen anstreben,und

2. die Osteotomieflächen,die eine beträchtliche Neigung zur Verschiebung besitzen,in ihrer Stellung fest fixieren.

Als unbedingte Vorraussetzung,die fast allen Methoden gemeinsam ist,gilt die radikale Entknorpelung und das einwandfreie Aufeinanderpassen beider Knochenflächen, da man sonst mit durchaus vermeidbaren Komplikationen (Materialermüdungsbruch,Instabilität,etc.) rechnen muß.

Von den beiden großen Gruppen der intra - und extra-artikulären Arthrodesen haben letztere zunehmend an Bedeutung verloren,da heutzutage mit Hilfe von Antibiotika der Risikofaktor in der Ausräumung entzündlicher Gelenkprozesse,insbesondere bei Tuberkulose,wesentlich verringert wurde.
Aus der Gruppe der intraartikulären Arthrodesen kann die Anfrischungsarthrodese (Abb. 1a) als die Form angesehen werden (LANGE 1962),die wohl die meisten Modifikationen und Verbesserungen erfahren hat.Durch den Einfluß vorhandener Scherkräfte gewährleistete die alleinige Ruhigstellung im Gipsverband nur in einem Teil der beschriebenen Fälle eine feste knöcherne Durchbauung.So wurden zusätzliche Fixationsmethoden notwendig: GOCHT (1914) verwendete eine dicke Seidengurtung,die durch zwei quere Bohrlöcher von Femur und Tibia führte (Abb. 1b),GALLOWAY (1917) zwei gekreuzte Nägel (Abb. 1c) und BRITAIN (1942) zwei gekreuzte Späne aus der Tibia.LANGE (1962) empfielt zwei gekreuzte Kirschner-Drähte (Abb. 1d).HIBBS (1930) setzte die entknorpelte Patella als Sperriegel vorn über die Resektionslinie oder in eine geschaffene Lücke ein (Abb. 1e).Gut bewährt hat sich auch die Verschiebearthrodese nach ROEREN (1929);ein um 90 Grad gedrehter Knochenblock überbrückt den Gelenkspalt (Abb. 1f).

In den USA kommt vor allem die von CHAPCHAL (1948) angegebene Fixierung mit überlangem Marknagel zur Anwendung (Abb. 1g).In der Behandlung neuropathisch bedingter Destruktionen und nach En-bloc-Resektionen von Tumorgewebe empfielt BLAUTH (1969) die Methode der Doppelplattenosteosynthese (Abb. 1h),weist jedoch mit HIERHOLZER (1975) darauf hin,daß diese Methode mit einem vergleichsweise größeren operativen Eingriff verbunden ist.Außerdem besteht die Gefahr von Frakturen an den Plattenenden.

Die heute wohl am meisten angewandte Methode ist die Druckarthrodese nach KEY (1932) mit Nägeln und Klemmschrauben.GREIFENSTEINER (1945) veränderte die von Key angegebene Technik dadurch,daß zwei starke Kirschner-Drähte in einiger Entfernung von den Osteotomieflächen durch die Knochenenden gebohrt und in einen Bügel eingespannt wurden.Aufgrund unbefriedigender Osteosyntheseergebnisse wurde diese Methode jedoch bald wieder aufgegeben.Wesentlich verbessert wurde die von Key beschriebene Kompressionsarthrodese von CHARNLEY (1948),die in einer weiteren Modifikation durch MÜLLER (1955) den heute allgemein üblichen Gerätetyp eines Fixateur externe repräsentiert.Diesem Verfahren liegt das Bestreben zugrunde,beide Resektionsflächen mit Hilfe von äußeren Spannvorrichtungen,unter weitgehendem Ausschluß möglicher Biegemomente,mittels Kompressionskraft unverschieblich aufeinanderzupressen (DIEHL und HORT 1973 : Statische und dynamische Untersuchungen bei der Kompressionsarthrodese des Kniegelenks).

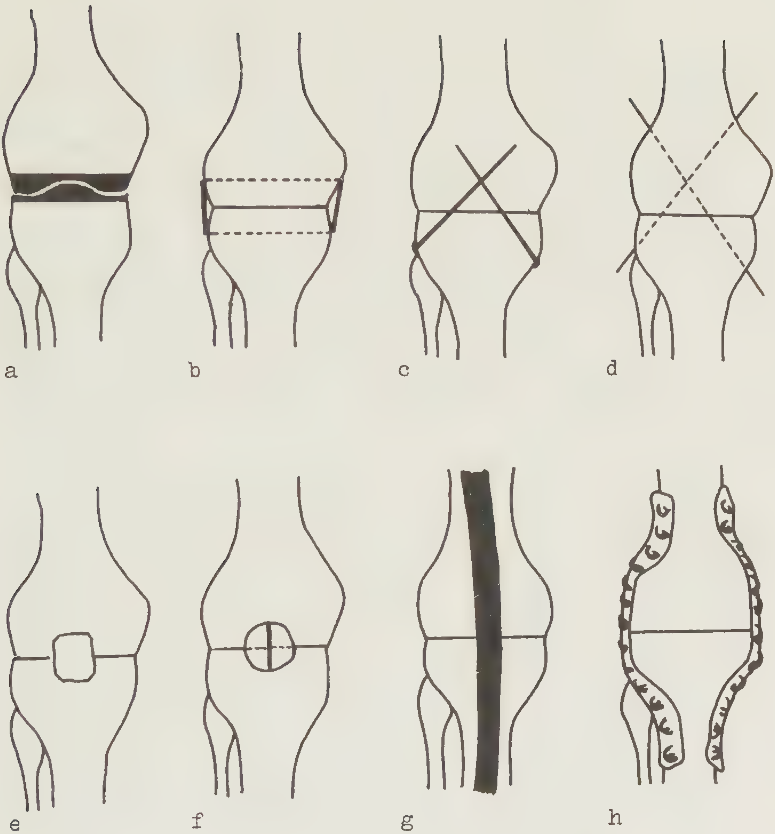


Abb. 1 Fusionsmethoden :

(a) Anfrischungsarthrodese, (b) nach GOCHT,
(c) nach GALLOWAY bzw. BRITAIN, (d) Kirschner-Drähte,
(e) nach HIBBS, (f) nach ROEREN, (g) Küntschernagel,
(h) Doppelplattenosteosynthese nach BLAUTH

4. Technik der Kompressionsarthrodese

Die Eröffnung des Kniegelenks (in Oberschenkelblutleere) erfolgt durch einen bogenförmigen Schnitt nach "Textor". Die Schnittführung setzt am Condylus medialis an,führt nach distal,durchtrennt das Lig.patellae in Höhe des Ansatzes an der Tuberositas tibiae und endet am Epicondylus lateralis.Ebenfalls durchtrennt werden unter schrittweiser Beugung des Kniegelenks Faszie und Bandapparat;schließlich werden die Weichteillappen mit der Patella nach oben geschlagen.Andere Autoren (HIERHOLZER 1975,KLEMS u. WEIGERT 1975) bevorzugen zur Freilegung der Articulatio genu den S-förmigen Schnitt nach "Payr",der jedoch in seiner typischen form einer ausreichenden Gelenkübersicht nicht genügt (LANGE 1962).Abweichungen von diesen beiden Standardzugängen bedingen vorbestehende Narben oder Hautdefekte. Bei dem maximal gebeugten Kniegelenk werden die Gelenkflächen von Tibia und Femur mit einem breiten Meißel entknorpelt.Da aber die gewünschte Flexion von 10 - 15 Grad und die geringe Valgusstellung von 0 - 5 Grad mit planen Flächen nicht mit unerheblichen Schwierigkeiten verbunden ist,empfiehlt es sich,die resecierte Knochenfläche der Tibia leicht in Form einer Mulde zu vertiefen und korrespondierend die Knochenfläche des Femur konvex zu gestalten.Dadurch werden

1. genügend große Kontaktflächen erzielt,
2. noch Korrekturen in der Flexionsebene von Femur und Tibia möglich.

Das Gefäß - und Nervenarreal wird durch zwei Hohmann-Haken geschützt.

Die von Müller verbesserte Methode der Druckarthrodese verwendet zur Fixation und Kompression der beiden Resektionsflächen 4 Steinmannägel,von denen zwei in paralleler Anordnung ca.3-4 cm von den Arthrodesenflächen entfernt durch den dorsalen Teil von Femurcondyle und Tibiakopf getrieben werden.Die beiden anderen Steinmannägel werden jeweils 8-12 cm von den Osteotomieflächen entfernt durch den ventralen Femur - und Tibiaschaft geschlagen.Die Fixation erfolgt über zwei parallel zueinander liegende äußere Spanner (Stangengewinde),die die jeweiligen Nagelpaare miteinander verbinden,womit dann ein gleichmäßiger Druck auf die Kontaktflächen ausgeübt werden kann.Eine abschließende Röntgenkontrolle in zwei Ebenen weist auf evtl. Stellungskorrekturen hin.Nach Einbolzung der entknorpelten Patella (nicht immer erforderlich) in eine Vertiefung an Femur und Tibia erfolgt das Öffnen der Blutleere und der schichtweise Wundverschluß unter Einlegen einer Redon-Drainage (Abb. 2).

Als eine technische Variante kann die räumliche Fixation angesehen werden,deren Stabilisierung nicht in einer Ebene liegt,sondern eher der Form eines Prismas gleichkommt.Zur Anwendung kommen bei diesem Verfahren nur zwei Steinmannägel (durch Femur - und Tibiaschaft) und eine von ventral eingebrachte Schanz'sche Schraube. Zusätzliche Verstrebungen mit Rohrstangen und Muffen bedingen den nötigen Halt.Den Vorteil dieser Methode begründet HIERHOLZER (1975) in der hohen Steifigkeit und in dem besseren Ausgleich einwirkender Biege - und Drehmomente (Abb. 3).Wir sind jedoch der Auffassung,daß man bei der Kompressionsarthrodese mit einem Fixateur externe räumlich auf das Einbringen einer Schanz'schen Schraube verzichten kann ohne die von HIERHOLZER (1975) erwähnten Vorteile einzubüßen.

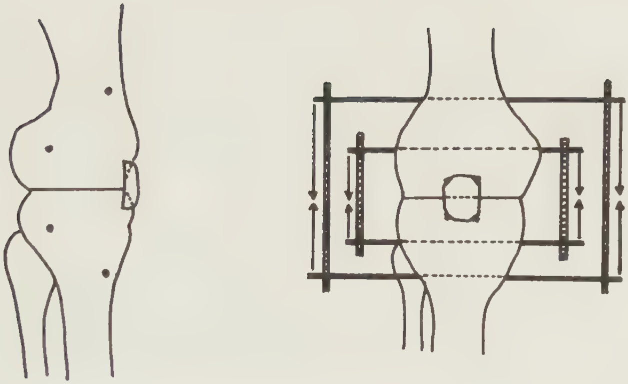


Abb. 2

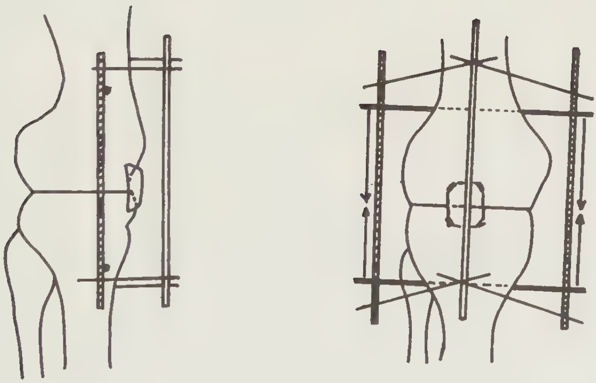


Abb. 3

Abb. 2 : Fixateur externe eindimensional
Abb. 3 : Fixateur externe räumlich

D. Auswirkungen der Kniegelenksarthrodese

Jede noch so sparsame Resektion der Gelenkflächen ist bei der Arthrodese im allgemeinen mit einer Verkürzung des Beines von 1-2 cm verbunden.Im funktionellen Ablauf des Bewegungsvorgangs wird der Patient bestrebt sein (bewußt oder unbewußt),diese Beinlängendifferenz auszugleichen.Die Kompensation gelingt einmal über eine Schrägstellung des Beckens,was allerdings zwangsläufig zu Veränderungenan der Wirbelsäule führen muß,zum anderen ist die Beugestellung des funktionierenden Kniegelenks beim Gehen oder Stehen als ausgleichendes Moment einer unphysiologischen Belastung ausgesetzt, die sich in bleibenden Schäden degenerativer Art manifestiert;zusätzlich kann eine Spitzfußstellung des verkürzten Beins zu schmerzhaften Metatarsalgien führen.
HAMMACHER und KOCH stellten in diesem Zusammenhang 1973 bei 110 nachuntersuchten Kniegelenken nach Arthrodese sekundär arthrotische Veränderungen am Hüftgelenk sowie am oberen und unteren Sprunggelenk fest. Beide Autoren weisen darauf hin,daß die physiologische Pufferwirkung,bedingt durch die Beugestellung des Kniegelenks sowie durch die elastischen Gelenkknorpel und Menisci,nach der Kniearthrodese entfällt.Der Impuls kann sich ungedämpft über alle benachbarten Gelenke ausbreiten,wobei das obere Sprunggelenk aufgrund der geringsten Kompensationsmöglichkeit am stärksten betroffen ist.

In Hinblick auf gute Langzeitergebnisse verdienen somit in der postoperativen Phase zwei Punkte besondere Beachtung :

1. eine Gehschulung,die darauf abzielt,das arthrodesierte Bein dem gesamten Bewegungsablauf

harmonisch einzugliedern (die richtige Benützung als Standbein etc.),

2. die Versorgung mit orthopädischem Schuhwerk, das einen adäquaten Höhenausgleich bedingt. Hierbei kann eine Seitendifferenz bis zu 1 cm gestattet werden, die das Durchschwingen des Beines erleichtern soll.

E. Grenzen zur Indikation der Kniearthrodese

Der Entschluß zur Arthrodese ist, wie bereits schon erwähnt, immer aus einer Betrachtung mehrerer Gesichtspunkte zu erstellen, die nicht nur befürwortende, sondern auch die Indikation limitierende Überlegungen tangieren. Kontraindiziert, bzw. relativ kontraindiziert, erscheint die operative Versteifung des Kniegelenks unter besonderer Berücksichtigung :

1. arthrotischer Veränderungen, bzw. Versteifungen an Nachbargelenken,
2. des Alters des Patienten.

Bestehen an einem der Nachbargelenke (Hüfte, oberes und unteres Sprunggelenk) oder am Kniegelenk der anderen Seite bereits arthrotische Veränderungen, so ist in Hinblick auf spätere operative Eingriffe mit einer vorzeitigen Arthrodese des betroffenen Gelenks Zurückhaltung geboten. Eine gleichzeitige Versteifung von Hüftgelenk <u>und</u> Kniegelenk, durchgeführt sowohl ipsilateral als auch diagonal kontralateral, wird aufgrund der besonderen Statik und Bewegungsmechanik der unteren Extremität sehr schlecht toleriert; ebenso schließt eine Kniearthrodese der einen Seite die gleiche operative Verfahrensweise am anderen Bein weitgehend aus (1878 von ALBERT durchgeführt).

So ist in dem Bestreben,wenigstens ein Gelenk funktionstüchtig zu erhalten,die Alternativmöglichkeit eines alloarthroplastischen Gelenkersatzes als kombinierter Eingriff in Erwägung zu ziehen (eine Methode,die vor allem und fast ausschließlich in der Behandlung polyartikulärer Erkrankungen breite Anwendung findet).

In diesem Zusammenhang sollen bezüglich der besonderen Problematik dieser zusätzlichen Maßnahme folgende Überlegungen (HOLZ 1976,FISCHER 1972,HACKENBROCH 1974) angeschnitten werden :

1. Die Konzeption eines künstlichen Kniegelenkersatzes (Prothesenmodelle nach WALLDIUS 1960, SHIERS 1961,YOUNG 1963) sollte so angelegt sein, daß bei einem Mißlingen der Arthroplastik der Rückzug in die Arthrodese,wenn auch unter beträchtlichen technischen Aufwand und einer nicht unerheblichen Beinverkürzung,noch möglich ist.

2. Bestehen sowohl am Hüftgelenk wie auch am Kniegelenk einer Seite bzw. kontralateral arthritische Veränderungen,so ist unter dem Gesichtspunkt der Versorgung mit einer Alloarthroplastik der prognostisch günstigeren Hüftgelenksprothetik der Vorzug zu geben.Bei doppelseitiger Hüft - und Kniegelenksarthrose ist für beide Hüftgelenke und einem Kniegelenk die Ersatzarthroplastik das Verfahren der Wahl,während am Kniegelenk der Gegenseite die Arthrodese indiziert ist.

3. Ein endoprothetischer Gelenkersatz ist in jedem Fall vor einer Arthrodese des kontralateralen bzw. ipsilateralen Gelenks vorzunehmen.

In einem Bericht von JÄGER und KÜSSWETTER (1975) wird speziell auf die Komplikationen bei und nach Alloarthroplastiken hingewiesen.

Der Zeitraum,in dem die Arthrodese den größtmöglichen Erfolg verspricht,ist anzusetzen mit dem Ende der Wachstumsperiode beim Jugendlichen (LANGE 1962, WALCHER 1975) und tangiert als oberste Altersgrenze beim Erwachsenen das 60.Lebensjahr (LANGE 1962.HOLZ 1976). Andere Autoren (KLEMS,WEIGERT,GRONERT 1973) limitieren mit dem 75. bis 80.Lebensjahr die Indikation einer Versteifungsoperation.In späteren Jahren allerdings sind aufgrund der nachlassenden Verknöcherungsfähigkeit des Knochens die allgemein guten Ergebnisse spärlicher gesät.Die Einsteifung des Kniegelenks im Kindes - und Jugendalter unterscheidet sich in Indikation und Technik nicht wesentlich von der im Erwachsenenalter, trotzdem sind auf drei Besonderheiten aufmerksam zu machen (WALCHER 1975) :

1. Durch eine mögliche Irritation der Epiphysenfugen sind sekundäre Deformitäten zu erwarten (Fehl - oder Minderwachstum).

2. Eine etwaige Schädigung der Epiphysengefäße kann den beabsichtigten festen knöchernen Durchbau der Konsolidierungsflächen empfindlich stören, wenn nicht gar verhindern.

3. Der beträchtliche Knorpelbelag an den Gelenkflächen zwingt im Falle der Arthrodese zu ausgiebiger und vollständiger Resektion,da bei Vorhandensein eines Restbelags Proliferationsvorgänge zu erwarten sind .

Bezüglich der operativen Verfahrensweise empfiehlt WALCHER (1975) lediglich eine Anfrischungsarthrodese in Kombination mit zwei gekreuzten Kirschner-Drähten, die die Epiphysenfugen nach Möglichkeit nicht kreuzen sollten (LANGE 1962).Von einer Kompressionsarthrodese nach Charnley ist weitgehend Abstand zu nehmen,da das Ausrichten gleicher Druckverhältnisse auf die Epiphysen-

fugen sich als ein noch nicht ganz bewältigtes Problem erweist.Von ungleichmäßigen Belastungskräfte ausgehend drohen Valgus - oder Varusdeformitäten und Fehlstellungen in der Flexionsebene,die in den meisten Fällen korrekturbedürftige Eingriffe bedingen.

Eine kniegelenksversteifende Operation im Kindes - und Jugendalter ist nur unter strengster Indikation zu verantworten (WITT 1973).Zu verschiedentlich sind die Einflüße,denen ein wachsendes Skelett ausgesetzt ist, als daß man in jedem Fall mit befriedigenden Ergebnissen rechnen könnte.Die Arthrodese hat hier als Ausnahmesituation zu gelten.

F. Patientengut

An der Orthopädischen Universitätsklinik Harlaching wurden in einem Zeitraum von 8 Jahren (1968 - 1976/77) 56 Kniegelenksarthrodesen durchgeführt.Im Rahmen einer multizentrischen Studie konnten 29 Patienten im März/ April 1977 nachuntersucht werden.Neben rein statistischen Merkmalen (Alter,Genese,etc.) sollten vor allem Auswirkungen und etwaige Spätfolgen nach erfolgter Kniegelenksarthrodese erfaßt werden.Von den 56 eingeladenen Personen kamen 27 nicht zur Untersuchung.Diese Gruppe wurde zusätzlich aufgrund eines eigens erstellten Fragebogens schriftlich befragt.Insgesamt folgten 51,7% der Patienten der Aufforderung zur Nachuntersuchung,7% beteiligten sich an der schriftlichen Befragung - 58,7% konnten so erfaßt werden.Von diesem Personenkreis waren 60% weiblichen und 40% männlichen Geschlechts.Im Durchschnitt lag die operative Versteifung 4,7 Jahre zurück. (Abb. 4)

Tabelle 1

Alter zum Zeitpunkt der Operation :

Alter (Jahre)	weiblich	männlich
5 - 10	1	1
11 - 15	-	-
16 - 20	-	2
21 - 25	1	-
26 - 30	2	1
31 - 35	2	-
36 - 40	-	-
41 - 45	-	1
46 - 50	4	2
51 - 55	3	1
56 - 60	3	2
61 - 65	2	3
66 - 70	1	-

Wie der Tabelle 1 zu entnehmen ist, sind die meisten Arthrodesen im Alter zwischen 46 und 65 Jahren vorgenommen worden.

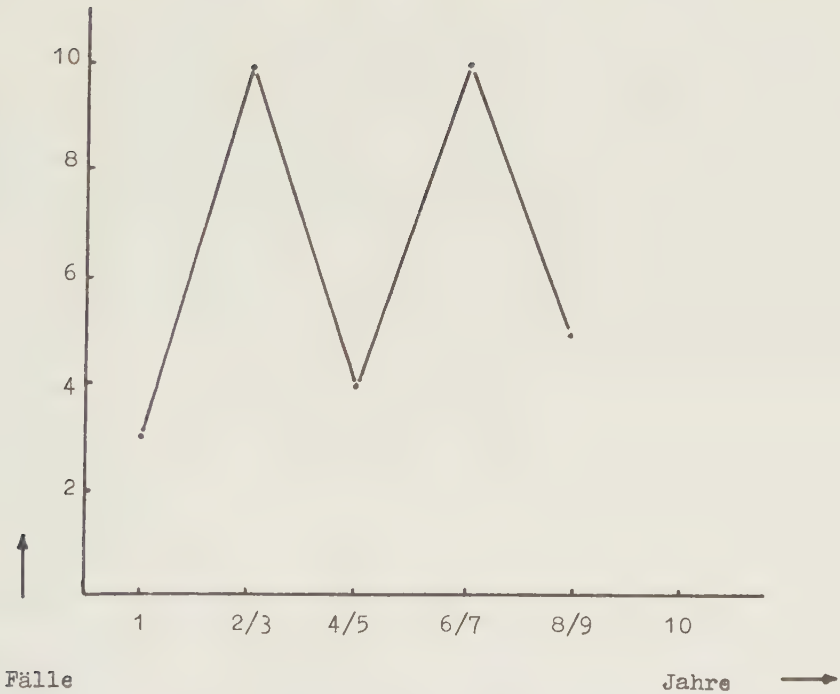


Abb. 4 Postoperative Nachuntersuchungsintervalle :

Im Durchschnitt lag die operative Versteifung
4,7 Jahre zurück.

G. Ergebnisse

1. Ätiologie der Arthrosis deformans

An 14 der 33 Personen wurde nach Gonarthrose unbekannter Genese,an 12 nach posttraumatischer Arthrose eine Kniegelenksversteifende Operation durchgeführt.Ätiologisch ist die Ursache der posttraumatischen Gelenkveränderungen in "äußeren" Schlüsselereignissen zu suchen,die Jahre,bis Jahrzehnte zurückliegen können.Nach Auskunft der Patienten ließ sich folgendes ermitteln (Tabelle 2) :

Ereignis	Anzahl der Personen
Arbeitsunfall	5
Kriegsverletzung	2
Verkehrsunfall	1
Sportunfall	-
klinisches Korrelat	
Knorpelschaden	4
Tibiabruch	3
Oberschenkelbruch	2
Meniskusverletzung	2
Patellabruch	1

In der Gruppe der spezifischen und unspezifischen Entzündungen mit Destruktion der Gelenkflächen wurde 8 Patienten das Kniegelenk arthrodesiert aufgrund einer unspezifischen Entzündung,4 Personen wegen einer Tbc, bei der es vor allem auch um eine Rezidivverminderung ging,und in einem Fall bildete der Entzustand einer rheumatischen Entzündung den Anlaß.

In der Aufschlüsselung der unspezifischen Entzündungen zeichnet sich folgende Verteilung ab (Tabelle 3) :

	Anzahl der Personen
Gonarthrose	3
Säuglingsosteomyelitis	2
Kniegelenksempyem	2
Synovitis	1

Zur Nachuntersuchung erschienen 3 Personen,die sich aufgrund einer paralytischen bzw.paretischen Instabilität der unteren Extremität einer versteifenden Kniegelenks-operation unterzogen hatten (Tabelle 4) :

Indikation	Geschlecht	Alter
Poliomyelitis	weibl.	7
Meningomyelozele	männl.	18
Poliomyelitis	weibl.	31

Von den vier mit einer Arthrodese versorgten PCP-Patienten wurde nur bei einem 64-jährigen Mann nach erfolgreicher Implantation einer Prothese nach Walldius das kontra-laterale Kniegelenk versteift.
Bei einer 32-jährigen Frau mit einer Riesenzell-geschwulst im Kniebereich wurde die Arthrodese nach dem beschriebenen Verfahren nach MERLE d`AUBIGNE vorgenommen. Der implantierte Marknagel konnte nach ca. einem Jahr wieder entfernt werden .

In dem Bestreben einer übersichtlichen Darstellung der Indikationsmomente möchte ich auf folgende Tabelle 5 hinweisen :

Arthrodese	statisch	14 (42,4%)	8 unspez.Entzündungen 4 PCP 2 Tumor u. rheumatische Entzündungen
Arthrodese	posttr.	12 (36,3%)	
	Tbc	4 (12,1%)	
	Lähmung	3 (9,2%)	

2. Operative und postoperative Versorgung

Von den 33 nachuntersuchten Patienten wurden 29 (87 %) mit einem Fixateur externe eindimensional versorgt. Einmal (3 %) kam eine räumliche Fixation zur Anwendung, zweimal (6 %) wurde ein Küntschernagel implantiert und bei einer Person (3 %) wurde die knöcherne Fusion beider Resektionsflächen über eine Gipshülse erreicht.In allen 33 Fällen (100 %) erfolgte die postoperative Ruhigstellung in einem Oberschenkelliegegips.Als zusätzliche postoperative Maßnahme wurde bei einer Person ein Entlastungsapparat notwendig.Die Entfernung der Steinmannägel erfolgte nach Röntgenkontrollen im Durchschnitt nach der 6. bis 8. Wochen.Nur in einem Fall mußte mit der Entfernung des Metalls (Küntschernagel) bis zur 58. Woche gewartet werden.
Die röntgenologisch gesicherte knöcherne Fusion wurde in den häufigsten Fällen nach der 6. bis 9. Woche und nach der 12. bis 13. Woche beobachtet (in insgesamt 21 Fällen, Abb. 5).Analog hierzu wurde den meisten Patienten die Belastung post operationem nach der 6. bis 9. Woche (unterste Grenze) und nach der 12. bis 13. Woche erlaubt;



Abb. 5 Zeitpunkt der ossären Konsolidierung :

In den häufigsten Fällen wurde nach der 6. bis 9. Woche und nach der 12. bis 13. Woche die röntgenologisch gesicherte knöcherne Durchbauung der Osteotomieflächen erreicht.



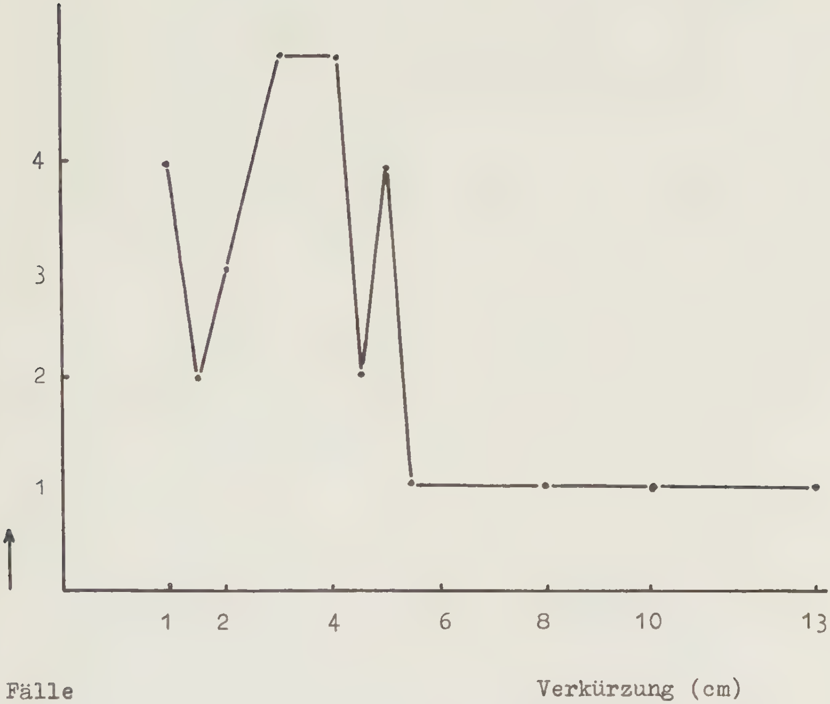
Abb. 6 Zeitpunkt der Belastung :

Die Mobilisation konnte den meisten Patienten nach der 6. bis 9. Woche und nach der 12. bis 13. Woche erlaubt werden.

in 3 Fällen allerdings konnte die Mobilisation erst nach der 18. Woche (oberste Grenze) verantwortet werden. (Abb. 6)
In der stationären Versorgung betrug der kürzeste Behandlungszeitraum drei Wochen,der längste 17 Wochen; hier verzögerten nur zusätzliche internistische Komplikationen den im Durchschnitt mit 9 bis 12 Wochen anzusetzenden stationären Aufenthalt.Im postoperativen Verlauf traten nur in zwei Fällen Komplikationen auf.

3. Auswirkungen der Kniegelenksarthrodese

Die Beinlängendifferenz pendelte sich bei dem nachuntersuchten Personenkreis auf einen Wert von 3,7 cm (relativer Wert) ein. Sieht man einmal von den übermäßigen Längenunterschieden mit mehr als 5,5 cm ab,so läßt sich ein viel geringerer Durchschnittswert von 2,9 cm (absoluter Wert) ermitteln,der den allgemeinen Empfehlungen wesentlich näher kommt,als der oben angegebene relative Wert.Die stärkeren Verkürzungen resultieren in zwei Fällen aus Achsenfehlstellungen (je einmal Varusfehlstellung und stärkerer Beugegrad).In zwei weiteren Fällen bestand bereits eine präoperative Beinlängendifferenz.Die Versteifung erfolgte hier aufgrund einer paretischen Instabilität,wobei sich eine entgültige Beinverkürzung von 8 cm bzw. 13 cm einstellte (Abb. 7).
Die operative Verfahrensweise,die Berührungsflächen nicht plan - sondern walzenförmig bzw. muldenförmig zu gestalten,findet nicht zu Unrecht ihr positives Korrelat in der Beurteilung der gewünschten Winkelstellung.So konnte ohne Schwierigkeiten in 66% der Fälle den allgemeinen Empfehlungen (BRUNNER 1976 : 5 - 10 Grad,HIERHOLZER 1975 : 10 Grad,HOLZ 1976 :



3,7 cm ≙ relativer Mittelwert
2,9 cm ≙ absoluter Mittelwert

Abb. 7 Beinverkürzung post operationem :

Ohne Berücksichtigung der übermäßigen Längenunterschiede mit mehr als 5,5 cm betrug die durchschnittliche Beinlängendifferenz bei dem nachuntersuchten Personenkreis 2,9 cm.

10 - 15 Grad Flexionsstellung)entsprochen werden.Nur bei zwei Personen wurden größere Abweichungen (25 - 30 Grad) aus nicht objektivierbaren Gründen gemessen.Im Mittel ergab sich eine Beugestellung von 12,0 Grad. Ebenfalls gute Ergebnisse ließen sich hinsichtlich der Achsenstellung erzielen.Bei 48,4% des Patientenkollektivs war eine achsengerechte Stellung (dem Verlauf der Tragelinie folgend) des Beins gegeben,bei 36,5% eine Valgusstellung von durchschnittlich 9,0 Grad.Lediglich die Varusstellung,die bei nur 15,1% meßbar in Erscheinung trat und im Mittel 8,2Grad betrug kann als Achsenfehlstellung der Arthrodese interpretiert werden (Abb. 8).

Ferner waren nach Auskunft der nachuntersuchten Personen in 64% der Fälle keine Zirkulationsstörungen aufgetreten und über neurologische Ausfälle wurde in keinem Fall berichtet.Alle 33 Personen (100%) verneinten die Frage nach einer etwaigen Instabilität der Kniegelenksarthrodese.
Mehr als die Hälfte der Patienten (55%) gab an ihre arthrodesierte Extremität voll beanspruchen zu können, dergestalt,daß ihnen ein mehrstündiges Stehen gemäß etwaigen Berufserfordernissen oder die Bewältigung von Gehstrecken mit mehr als 1 km keine Beschwerden bereite.Berücksichtigt man,daß,wie Tabelle 1 zu entnehmen ist,ca. Zweidrittel des angesprochenen Personenkreises bereits dem Alter zwischen 46 und 60 Jahren angehören,kann man in diesem Zusammenhang das Ergebnis sicherlich als sehr gut bewerten.
Das Gangbild war in 47% der Fälle im Sinne einer mittleren Gehstörung eingeschränkt (was zum Teil auch altersbedingt ist),bei 23% der Befragten konnte man von einer starken Gehbehinderung sprechen.

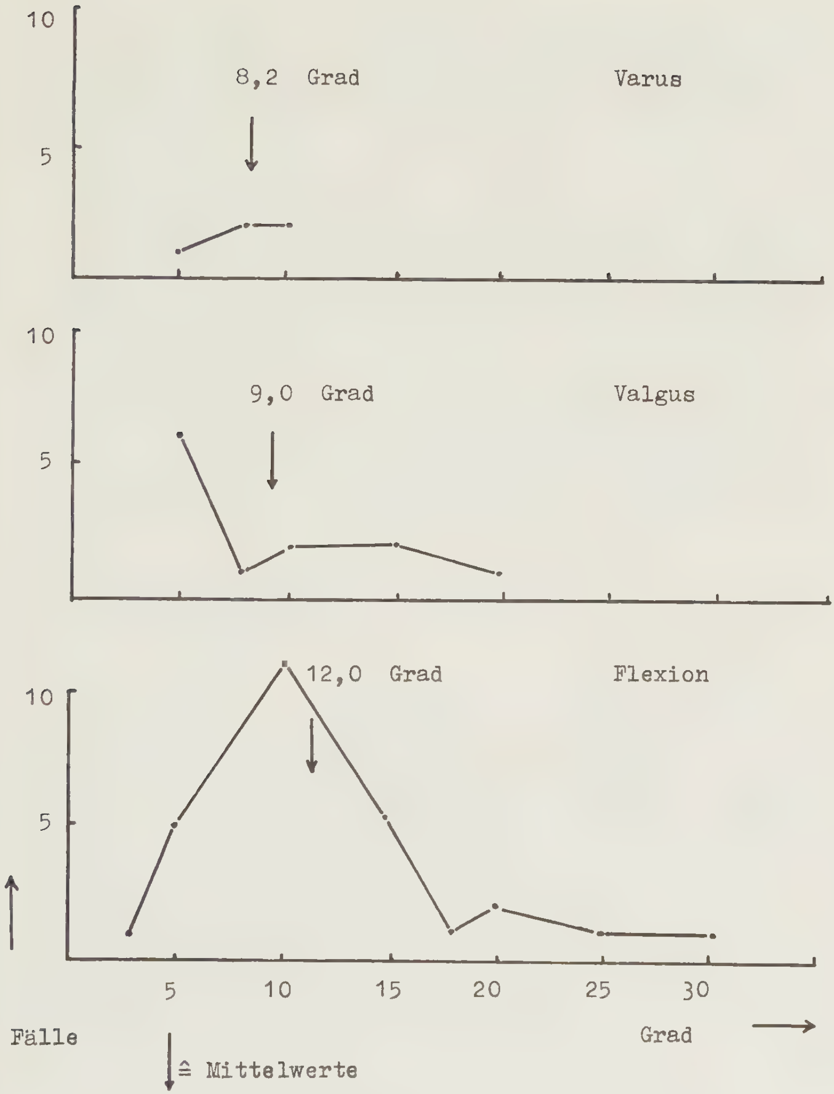


Abb. 8 : Achsenstellungen

In dem Bestreben die nicht unerheblichen Beinverkürzungen auszugleichen, erfolgte in 33% der Fälle die Ausrichtung mit orthopädischen Schuhwerk, bei 42% war ein Gehstock notwendig und 36% der Patienten waren mit einem erhöhten Absatz versorgt.
Von den 33 Personen klagten lediglich 10 Personen (30%) über Schmerzen von Seiten des arthrodesierten Kniegelenks, der benachbarten Gelenke, der Lendenwirbelsäule oder über Beschwerden im anderen Bein. In der weiteren Analyse dieses Sachverhaltes zeigte sich jedoch, daß bei diesem angesprochenen Personenkreis eine durchschnittliche Beinverkürzung von mehr als 4,3 cm vorlag und in 7 Fällen eine Ausrichtung weder mit orthopädischen Schuhwerk noch mit einer Absatzerhöhung gegeben war. Nur in 3 Fällen bestanden Beschwerden trotz orthopädischer Maßnahmen.

Bei 3 Personen wurde die Arthrodese im Kindes - und Jugendalter vorgenommen (Tabelle 6) :

Alter	Geschlecht	Indikation	Besonderheiten	
7	weibl.	Poliomyelitis	Beinverk.:	13 cm
10	männl.	Tibiafraktur u. Verbrühung	Beinverk.: Flexion :	4 cm 30 Grad
18	männl.	Meningomyelozele	Beinverk.:	10 cm

Trotz größtmöglicher Schonung der Wachstumsfugen ist bei dem 10 jährigen Jungen das Ausweichen in eine übermäßige Flexionsstellung (30 Grad) vermutlich durch die angewandte Operationsmethode (Kompressionsarthrodese) zu erklären.

4. Kasuistik

Aus dem Kontingent des nachuntersuchten Personenkreises möchte ich im folgenden vier Fälle an Hand von Röntgenbildern vorstellen.

(Vorbemerkung : Die Altersangaben beziehen sich auf das Op.-Jahr.)

Fall 1 :

Es handelt sich um einen 28 jährigen Patienten.

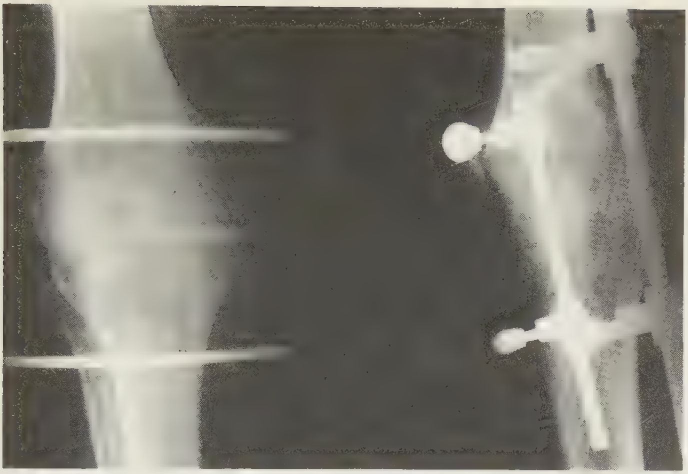
Diagnose : Wackelsteife des linken Kniegelenks bei Zustand nach Meniskektomie links medial und Kniegelenksempyem

In der Anamnese kamen mehrere Behandlungsverfahren (Op.s, Gips,Antibiotika) zur Anwendung,die jedoch kein befriedigendes Ergebnis im Sinne einer Beschwerdefreiheit erzielen konnten.

Bei der klinischen Untersuchung klagte Herr M.,der nur mit Hilfe zweier Unterarmgehstützen gehfähig ist,über Schmerzen im linken Kniegelenksbereich bei geringster Belastung und beim Versuch des Beugens.Eine aktive Bewegung des Kniegelenks ist nicht mehr möglich.

Röntgenologisch weisen die gelenkbildenden Knochenteile unscharfe Konturen bei allgemeiner Kalksalzminderung und deutlicher Gelenkspaltverschmälerung mit exophytischen Randausziehungen auf.

Die Arthrodese des linken Kniegelenks wurde mit Hilfe eines Charnley-Kompressionsgeräts unter antibiotischer Abdeckung mit Totocillin durchgeführt.



Entfernung des Metallimplantats nach	: 6 Wochen
Belastung postoperativ nach	: 8 Wochen
knöcherne Durchbauung nach	:13 Wochen
Beinverkürzung	: 1 cm

Die Achsenstellung ist regelrecht,eine Versorgung mit orthopädischen Maßnahmen war nicht notwendig.

Das Ergebnis des operativen Eingriffs bewertete der Patient auch nach einem Zeitraum von 3 Jahren als gut, da er mit der Arthrodese eine voll belastbare und beanspruchbare Extremität erhalten hat,die zudem schmerzfrei ist.

Fall 2 :

Es handelt sich um eine 69 jährige Patientin.

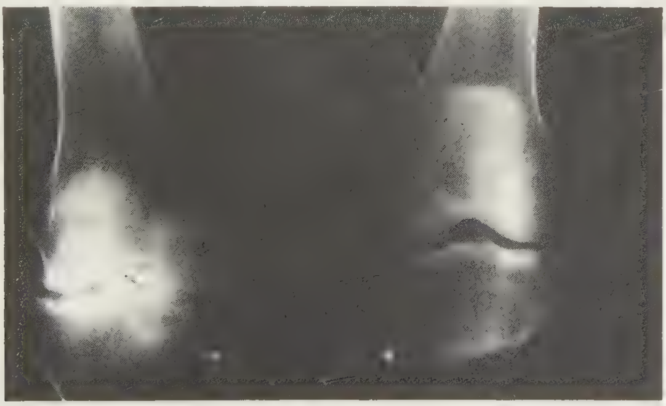
Diagnose : Chronische Synovitis mit Verkalkung

Seit 1961 bestehen Schmerzen im rechten Kniegelenk,das lediglich in Form von Injektionen und Tabletten (Amuno) behandelt wurde.

Die klinische Untersuchung ergab eine Kniegelenksbeweglichkeit von 175/50 Grad.Eine erkennbare Auftreibung und Weichteilschwellung vor allem an der medialen Seite des Kniegelenkbereichs ist von diffusen Druckschmerz begleitet.

Der Röntgenbefund läßt eine hochgradige Einengung des Kniegelenkspalts erkennen.Femurkondylen und ebenfalls beide Tibiakondylen weisen ausgeprägte Randusuren auf. Multiple bis etwa bohnengroße cystische Aufhellungsfiguren streuen in die kniegelenksnahen Anteile subchondral (insgesamt verminderter Kalksalzgehalt).

Ein Verdacht auf Gonitis-Tbc,der an Hand des Röntgenbildes diskutiert wurde,ließ sich nach einer Probearthromie,vorgenommen im Okt. 1969,weder histologisch noch bakteriologisch nachweisen.Die Inspektion des bei der Arthrotomie freigelegten Gelenks zeigte hochgradige Destruktionen in allen Teilen der Articulatio genu.Als weiterführende operative Versorgung wurde im Dez. 1969 das rechte Kniegelenk arthrodesiert.Die Fixierung erfolgte über zwei extern verspannten Steinmannägeln.Der postoperative Verlauf war einwandfrei





Entfernung des Metallimplantats nach		: 6 Wochen
Belastung postoperativ nach		: 7 Wochen
knöcherner Durchbau nach		: 7 Wochen
Beinverkürzung		: 5 cm
Achsenstellung	Valgus	: 5 Grad
	Flexion	: 5 Grad

keine orthopädischen Maßnahmen

Bei der Nachuntersuchung,8 Jahre nach dem operativen Eingriff ,klagte Frau J. über Schmerzen in der Hüfte, die röntgenologisch leichte arthrotische Veränderungen aufwies.
Trotzdem sie mit dem Ergebnis zufrieden ist,würde sie sich in einem ähnlichen Fall nicht mit einer Arthrodese versorgen lassen.

Fall 3 :

Es handelt sich um eine 50 jährige Patientin.

Diagnose : Starke Schmerzzustände im linken Kniegelenk nach mehrfachen Meniskusresektionen ohne röntgenologisch erkennbare Ursachen

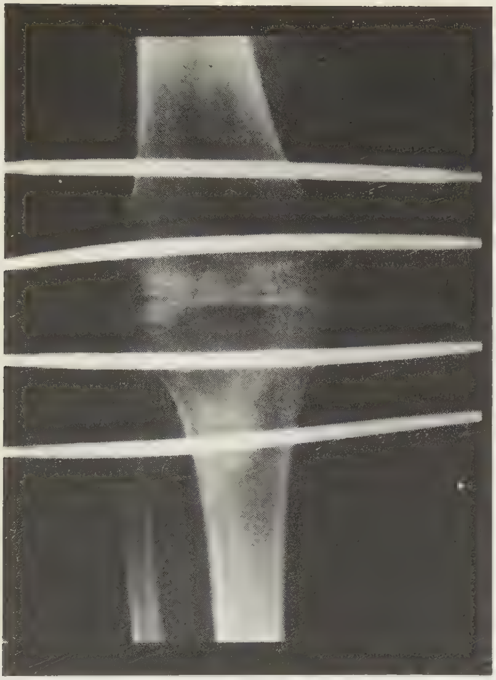
Seit 1967 bestehen Schmerzen im linken Kniegelenksbereich. Eine Beschwerdefreiheit gelang weder durch Operationen (Außenmeniskusresektion) noch mit Injektionen von Arteparon, Volon und Monocortin.

Bei der klinischen Untersuchung läßt sich ein Verhältnis Beugung/Streckung von 120/5 Grad ermitteln.Die Prüfung des Seitenbandes in allen Ebenen zeigt deutlich Schmerzhaftigkeit.

Der Röntgenbefund zeigt keine degenerativen Veränderungen, lediglich der laterale Gelenkspalt erscheint geringgradig verschmälert.Der Kalksalzgehalt der gelenknahen Knochenanteile ist normal.

Wegen der nicht zu beseitigenden Schmerzen im linken Kniegelenk wurde 1975 bei Frau L. eine Arthrotomie vorgenommen; erst intraoperativ wurde eine Kniegelenksarthrodese entschieden.Bei der Gelenkeröffnug fand sich,verglichen mit den Röntgenbildern,eine schwere Ulzeration mit Eburnisierung des Knochens im Bereich der medialen Femurkondyle.

Die Kompressionsarthrodese wurde mit 4 Steinmannägeln durchgeführt.Der postoperative Verlauf war komplikationslos.



Entfernung des Metallimplantats nach		: 7 Wochen
Belastung postoperativ nach		:15 Wochen
knöcherner Durchbau nach		:12 Wochen
Beinverkürzung		: 5 cm
Achsenstellung	Flexion	:20 Grad

Wegen der erheblichen Beinverkürzung erfolgte eine Absatzerhöhung.

Insgesamt ist Frau L. mit dem Ergebnis sehr zufrieden; zum jetzigen Zeitpunkt besteht völlige Beschwerdefreiheit.

Fall 4 :

Es handelt sich um eine 32 jährige Patientin.

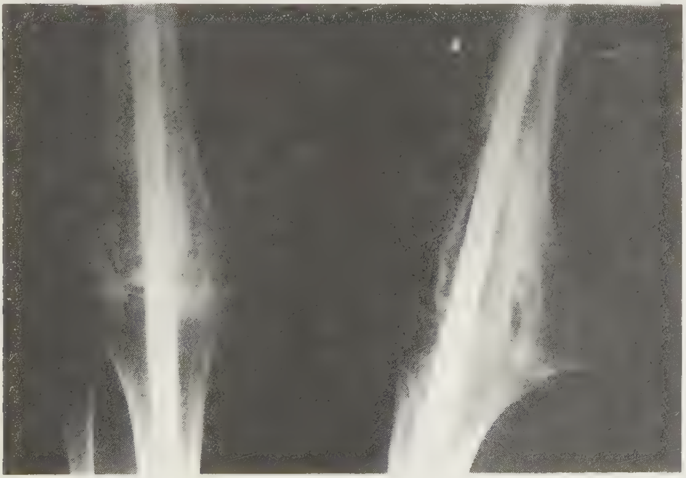
Diagnose : Riesenzelltumor

Seit einem Vierteljahr klagt die Patientin über Schmerzen im rechten Knie.

Bei der klinischen Untersuchung ergab sich folgender Lokalbefund : Das rechte Kniegelenk zeigt deutliche Schwellung und Rötung im Bereich des Condylus lateralis femoris mit endgradiger Behinderung der Beugung.

Röntgenologisch ist eine zunehmende Auflockerung des lateralen Femurkondylus mit Aufhebung der Kortikalis über eine Distanz von ca. 8 cm erkennbar;es stellt sich ein etwa kleinapfelgroßer,in die Weichteile übergehender, homogener Schatten dar.

Nach Angio- und Knochenszintigraphie,die auf ein osteogenes Sarkom hindeuteten,wurde nach präoperativer Telekobaltbestrahlung die Probeexzision durchgeführt,die einen Riesenzelltumor (mit mäßigen Atypen Grad 2) ergab.Im Dez. 1971 erfolgte die En-bloc-Resektion des Tumorgewebes und Kniegelenksarthrodese mit transfixierenden Küntschernagel und die autoplastische Wiederherstellung der lateralen Femurkondyle mit Knochenspänen aus der Vorderfläche der Tuberositas tibiae und aus der Beckenschaufel.In der postoperativen Phase traten keine Komplikationen auf.





Entfernung des Metallimplantats nach		:58 Wochen
Belastung postoperativ nach		:15 Wochen
knöcherner Durchbau nach		:12 Wochen
Beinverkürzung		: 1 cm
Achsenstellung	Flexion	: 5 Grad

Es wurden keine orthopädischen Maßnahmen notwendig.

Bei der Nachuntersuchung, sechs Jahre nach Arthrodese, äußerte sich Frau L. über das Resultat zufriedenstellend. Vormalige Schmerzen bestehen nicht mehr; die Extremität ist jetzt wieder voll belastbar.

Im folgenden handelt es sich um eine 73 jährige Patientin, die im Kontingent des nachuntersuchten Personenkreises nicht erfaßt ist (Todesfall). Aufgrund der exemplarischen Einzigartigkeit des Behandlungsverlaufs schien mir der vorliegende Fall jedoch einer Erwähnung wert.

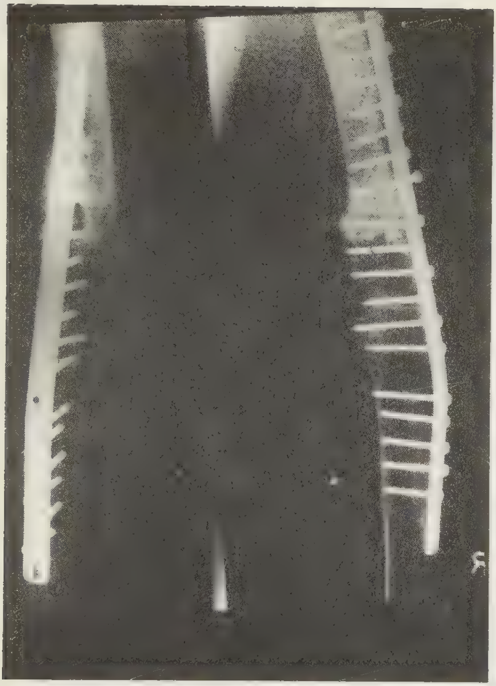
Diagnose : Supracondyläre Fraktur einer Condylenplatte und des Femur oberhalb des Condylus femoris mit starker Valgisation (120 Grad) des distalen Fragments

Alio loco wurde 1969 bei dem Versuch das rechte Hüftgelenk mit einer totalen Ersatzprothetik zu versorgen, der erheblichen Osteoporose zufolge, eine supracondyläre Femurfraktur gesetzt. Der darauffolgende Versuch einer Osteosynthese und nach weiteren 9 Monaten der einer Verbundosteosynthese mit einer Condylenplatte, Drahtcerclagen und Knochenzement führte zu keinem knöchernen Durchbau der Fraktur. Mit wiederholter Femurfraktur und gebrochener Platte stellte sich schließlich Frau J. in der Orthopädischen Universitätsklinik Harlaching vor.

Die klinische Untersuchung ergab bei der nicht gehfähigen Patientin folgenden Befund : Der rechte Unterschenkel weist eine Valgusstellung von ca. 40 Grad auf. Auf der Vorderseite des Oberschenkels über dem medialen Femurcondylus sind Metallteile tastbar.

Röntgenologisch ist die Fraktur von Femur und Condylenplatte proximal des Condylus femoris deutlich zu erkennen. Die im Bereich der Fraktur befindliche Schraube ist nahezu vollständig herausgelöst und ragt medial ca. 3 cm über der Platte hervor. Die übrigen Schrauben sind fest.

Wegen der ausgeprägten Osteoporose wurde die supracondyläre Pseudarthrose mit einer überlangen AO-Platte fixiert und gleichzeitig eine Kniegelenksarthrodese durchgeführt (Dez. 1971).
Den operativen Eingriff überstand die Patientin ohne Komplikationen. Nach einigen Wochen kam es jedoch zur Lockerung der Schrauben im proximalen Plattenbereich, sodaß zur vollständigen Fixierung des rechten Beins eine lange Gipshose notwendig wurde; die letzte Schraube wurde schließlich entfernt.



H. Zusammenfassung

Die im Rahmen einer polyzentrischen Studie an der Orthopädischen Universitätsklinik Harlaching durchgeführte Nachuntersuchung über 33 Kniegelenksarthrodesen bestätigt in ihren insgesamt guten Ergebnissen die nach wie vor hohe Aktualität der Arthrodese zur Alternative des subtotalen und/oder totalen Kniegelenkersatzes.
Nach der subjektiven Meinung der nachuntersuchten Patienten gefragt,ob sie sich in einem ähnlichen Fall ein wiederholtes Mal einer kniegelenksversteifenden Operation unterziehen würden,äußerten sich 89% positiv darüber.Lediglich 11% waren mit dem Ergebnis nicht zufrieden und würden sich auch nicht mehr mit einer Arthrodese versorgen lassen.
Der Entschluß zur Arthrodese orientierte sich nicht an eine alles-allein-entscheidende Hauptindikation. Neben rein subjektiven Kriterien wurden 42,4% der nachuntersuchten Personen aus idiopathischen Gründen, 36,6% nach posttraumatischen Gelenkveränderungen,12,1% nach Kniegelenks-Tbc und 9,2% wegen Paresen mit einer Arthrodese versorgt.Die Arthrodesen statischer Genese schlüsseln sich auf in unspezifische Entzündungen,PCP, Tumor und rheumatische Entzündungen;in der Gruppe der posttraumatischen Arthrodesen indizierten destruierende Prozesse nach OS -,Patella - und Tibiafrakturen,sowie nach Meniskusverletzungen eine kniegelenksversteifende Operation.Eine rasche und dauerhafte Ankylosierung beider Osteotomieflächen erreichten wir mit der Methode nach Charnley,mit der Implantierung eines transfixierenden Marknagels,ferner mit der Verplattung über lange Distanz sowie die Arthrodese mit einfacher

Anfrischung und anschließender Gipsbehandlung.Nach WITT (1973) ist es jedoch ..." bei den Arthrodesenoperationen meist nicht mit der guten Operation getan ..." und er weist auf eine zielstrebige Nachbehandlung hin,die die Auswirkungen einer Kniegelenksarthrodese kompensiert.So ist in Hinblick auf gute Langzeitergebnisse eine postoperative Gehschulung und die Versorgung mit orthopädischem Schuhwerk unerläßlich.

Der Indikation einer Kniegelenksarthrodese sind jedoch auch Grenzen gesetzt.So hat eine operative Versteifung des Kniegelenks im Kindes - und Jugendalter lediglich Ausnahmecharakter.Ebenfalls Zurückhaltung geboten ist bei manifesten arthrotischen Veränderungen an Nachbargelenken.Die hierbei bestehende Möglichkeit eines kombinierten Eingriffs von Kniegelenksendoprothese und Arthrodese ist nach HACKENBROCH (1974) nur bei PCP zu verantworten,da die Prothesenmodelle in ihrer Konzeption noch nicht den an sie gestellten Anforderungen gerecht werden.In diesem Zusammenhang ist auch auf eine Untersuchung von KÜSSWETTER und BAUMANN (1977) zu verweisen : aus einem Kontingent von 45 Walldius-Kniegelenken konnte nur in 75% der Fälle dem Ergebnis mit gut bis sehr gut entsprochen werden.Der postoperative Nachuntersuchungszeitraum von 3 Jahren erfaßte zudem noch nicht die Spätkomplikationen - Infektion und Lockerung.
Trotz dieses vielleicht nicht ermutigenden Resultats ist die Tendenz zu beobachten,daß sich die Zahl der Arthrodesenoperationen verringert hat und sich sicher auch noch weiter verringern wird.
Die Kniegelenksarthrodese in ihrer heutigen Form wird zwar nach wie vor ihre Indikationsberechtigung unangefochten behaupten können,doch wird man sich sowohl in subjektiver als auch in objektiver Hinsicht in Zukunft mit schlechteren Ergebnissen auseinandersetzen

müssen.Trotz einer noch so sparsamen Resektion der Gelenkflächen bei der Implantierung einer Kniegelenks-endoprothese muß mit einer Beinverkürzung gerechnet werden.Bei Infektionen und Auslockerung des prothetischen Materials und anschließender Arthrodese bleibt eine weitere Beinverkürzung unvermeidbar,die angestrebte knöcherne Durchbauung gestaltet sich langsamer - wenn überhaupt.

I. Literaturverzeichnis

AIRANOW, G. SPASSOW, SA.	Kniegelenksarthrodese mit AO-Verplattung Beitr.orthop.Traumatol. 22,308-11 /Juni 1975/
BESSENBACH, M.	Unsere Erfahrungen mit der Arthrodese destruierter Kniegelenke nach PCP Beitr.orthop.Traumatol. 17,763/1970/
BRUNNER, B	Ergebnisse nach Kniearthrodesen Hefte Unfallheilkd. 235-41/1976/
CHARNLEY, J.C.	Compression arthrodesis Edinbourgh: E.u.S. Livingstone /1954/
CHARNLEY, J.C. BAKER, S.L.	Compression in arthrodesis the knee J.Bone Jt.Surg.34 B,187/1948/
DIEHL, K. HORT, W.	Statische und dynamische Untersuchungen bei der Kompressionsarthrodese des Kniegelenks Z.Orthop. 111,919-25/Dez.1973/
DRENNAN, D.B. FAHEY, J.J. MAYLAHN, D.J.	Important factors in achieving arthrodesis of the Charcot Knee J.Bone Jt.Surg.53,17 1180/1971/
FISCHER, F.	Technische Variationen der Kniegelenksarthrodese bei aktuellen Indikationen Arch.orthop.Unfall-Chir. 74,269-80 /1972/
FRICK, H.	Repetitorium Anatomicum 108-58, Thieme Verlg. Stuttgart 1967
GREIFENSTEINER, H.	Kompressionsarthrodese des Kniegelenks Z.Orthop. 83,406/1953/
GRONERT, H.J.	Indikation und Technik der Früharthrodese Z.Orthop. 111,424-5/Aug.1973/
HACKENBROCH, M.H.	Der heutige Stand des Gelenkersatzes Münch.med.Wschr. 116,259-66/1974

HAMACHER, P. — Spätfolgen der Kniearthrodese
Z.Orthop. 111,441-3/Aug.1973/

HIERHOLZER, G. — Arthrodese nach Schienbeinkopfbrüchen
Hefte Unfallheilkd. 283-9/Nov.1975/

HOLZ, U. — Indikation und Technik der Kniegelenksarthrodese
Hefte Unfallheilkd. 221-34/1976/

Holz, U.
WELLER, S. — Möglichkeiten der äußeren Fixation
Chirurg. 46,97-101/1975/

JÄGER, M.
KÜSSWETTER, W. — Komplikationen bei und nach Kniegelenksarthroplastiken
Z.Orthop. 113,545/1975/

JONASCH, J. — Das Kniegelenk
De Gruyter, Berlin 1964

KENWRIGHT, J. — Arthrodesis of the knee and ankle joint
From the Department of Orthopaedic Surgery, Karolinska Hospital, Stockholm, Schweden /1972/

KLEMS, H.
TALKE, M. — Kompressionsarthrodese nach Schienbeinkopfbrüchen
Hefte Unfallheilkd. 292-95/Nov.1975/

KLEMS, H.
WEIGERT, M. — Osteosynthese mit äußeren Spannern
Chirurg. 46,523-9/Nov.1975/

KLEMS, H.
WEIGERT, M.
GRONERT, H.J. — Differenzierte Indikationsstellung zur Arthrodese an den großen Gelenken
Z.Orthop. 111,410-3/Aug.1973/

KLEMS, H.
WEIGERT, M.
DIRKWINKEL, E. — Die Resektions-Kompressions-Arthrodese
Z.Orthop. 113,110-8/Feb.1975/

KÜSSWETTER, W.
BAUMANN, E. — Totaler Kniegelenksersatz durch die Walldius-Prothese
Arch.orthop.Unfall-Chir. 88,199/1977/

LANGE, M. — Orthopädisch-chirurgische Operationslehre
Bergmann-Verlag, München 1962

LANGE, M. — Die Arthrodesen
Wien, med.Wschr. 105,256/1955/

LANZ,T.v. WACHSMUTH,W.	Prakt.Anatomie,Bd. 1,Teil 4 Springer Verlag,Berlin 1955
MANSECK,H.	Erfahrungen beim endoprothetischen Ersatz des Kniegelenks Monatsschr.Unfallheilkd. 77,118-25 /März 1974/
MATZEN,P.F.	Lehrbuch der Orthopädie,Bd. 2, 675-81,708-77,795-805,Berlin 1967
MERLE 'd AUBIGNE,R. DEJOUNAY,J.P.	Diaphyso-Epiphysial Resection for Bone Tumor at the Knee.With Report of Nine Cases. J.Bone Jt.Surg. 40 B,385/1958/
MÜLLER,M.E.	Die Kompressionsosteosynthese unter besonderer Berücksichtigung der Kniearthrodese Helvetica Chir.Acta 6 474/1955/
OBERNIEDERMAYR,A.	Lehrbuch der Chirurgie und Orthopädie des Kindesalters,Bd. 2 717-809,Berlin 1959
PFISTER,U.	Zur Indikation und Technik der Kniegelenksarthrodese Monatsschr.Unfallheilkd. 78,437-44 /1975/
SCHREIBER,A. RAZAVI,R. WEBER,A. DIETSCHI,C.	Die Kniearthrodese heute Hefte Unfallheilkd. 289-92/Nov.1975/
SEYFARTH,H.	Aktuelle Aspekte zur operativen Therapie der Gonarthrose Zentralbl.Chir. 99,97-106/Jan.1974/
VIERNSTEIN,K. KEYL,W.	Operative Behandlung der Kniearthrose beim alten Menschen Münch.med.Wschr. 116,243-6/1974/
WALCHER,K.	Zur Frage der Indikation und Technik der Arthrodese beim Kind und Jugendl. Arch.orthop.Unfallchir. 83,247-68/1975/
WALDEYER,A.	Anatomie,Bd. 1 De Gruyter,Berlin 1974

WITT,A.N.	Einleitender Vortrag zum Hauptthema "Die Arthrodesen" Z.Orthop. 111,407-9/1973/
ZENKER,H.	Die Kniearthrodese bei En-bloc-Resektion von Riesenzellgeschwülsten Z.Orthop. 111,438-40/Aug.1973/
ZSERNAVICZKY,J.	Operative Behandlung des Kniegelenks bei chronischer Polyarthritis Med.Monatsschr. 29,59-64/Feb.1975/